




## Membrane as outer surface of a hearing aid which is individualised by moulding a body

**Patent number:** EP0821543  
**Publication date:** 1998-01-28  
**Inventor:** CLAVADETSCHER JUERG (CH); AESCHLIMANN MARCEL (CH)  
**Applicant:** BERNAFON AG (CH)  
**Classification:**  
- international: H04R25/02  
- european: H04R25/00T  
**Application number:** EP19970810484 19970715  
**Priority number(s):** CH19960001861 19960724

**Also published as:**

 US6052473 (A1)  
 EP0821543 (A3)  
 AU725006 (B2)

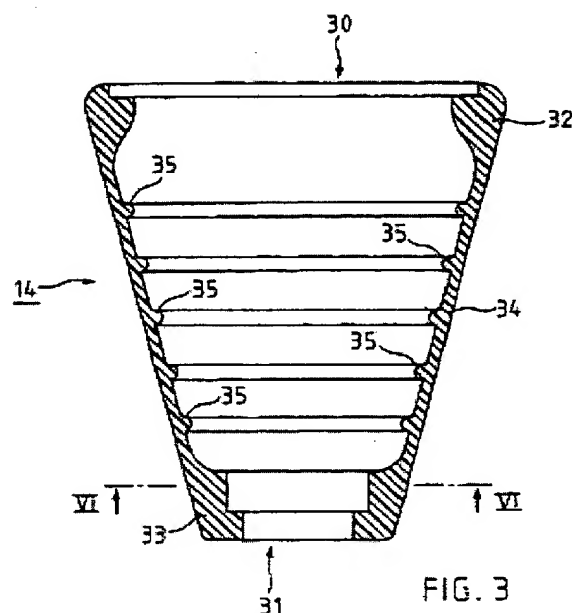
**Cited documents:**

 US4870688  
 US4712245  
 US5530763  
 FR2633827

[Report a data error here](#)

**Abstract of EP0821543**

The membrane (14), for a hearing aid, has zones of different thicknesses. The membrane is of a thermoplastic elastomer or a high-stretch silicon, produced by injection moulding, with the thinnest zone having a thickness of 0.1-0.3 mm.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

D4

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 821 543 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: H04R 25/02

(21) Anmeldenummer: 97810484.2

(22) Anmeldetag: 15.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(72) Erfinder:  
• Clavadetscher, Jürg  
3042 Orschwaben (CH)  
• Aeschlimann, Marcel  
2505 Biel (CH)

(30) Priorität: 24.07.1996 CH 1861/96

(71) Anmelder: Bernafon AG  
3018 Bern (CH)

(74) Vertreter: Frei, Alexandra Sarah  
Frei Patentanwaltsbüro  
Postfach 768  
8029 Zürich (CH)

(54) **Membran als Mantelfläche eines Hörgerätes, das durch Giessen eines Körpers individualisiert wird**

(57) Die erfindungsgemässe Membran (14) bildet die Mantelfläche eines Hörgerätes, das durch Giessen eines Körpers in einem Gehörgang oder einem Gehörgangmodell individualisiert wird. Die Membran (14) dient im wesentlichen als flexible Begrenzung des Giesshohlraumes vor und während dem Giessen und umschliesst im individualisierten Gerät den gegossenen Körper eng. Die Membran ist im wesentlichen schlauchförmig und weist im Bereiche ihrer äusseren Öffnung (30) und im Bereich ihrer inneren Öffnung (31) integrierte Befestigungsmittel (32, 33) auf, mit denen sie an an-

deren Bestandteilen des Hörgerätes befestigbar ist. Die Befestigungsmittel haben im wesentlichen die Form von sich um die Öffnungen (30, 31) erstreckenden Verdickungen. Die Membran hat in ihrem zentralen Bereich (34) eine Dicke von ca. 0,2 mm und im Bereiche der Verdickungen eine Dicke von beispielsweise 1 mm. Die Membran (14) mit den integrierten Befestigungsmitteln (32, 33) wird vorteilhafterweise beispielsweise aus einem thermoplastischen Elastomeren oder aus einem hochdehnfähigen Silikon-Kunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt.

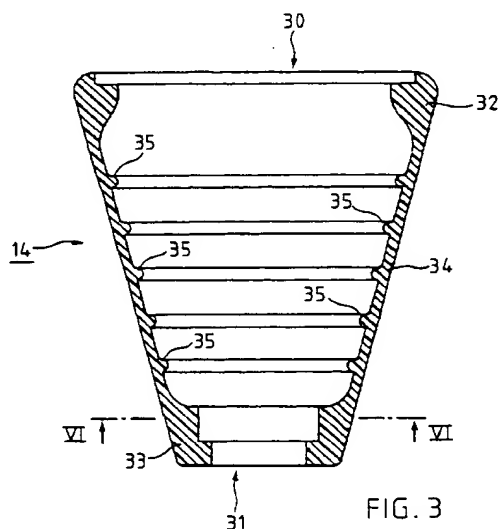


FIG. 3

EP 0 821 543 A2

1

EP 0 821 543 A2

2

## Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiete der Hörgeräte und betrifft eine Membran gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs. Die Membran bildet die Mantelfläche eines Hörgerätes, das die Form eines unregelmässigen Kegelstumpfes oder Zylinders aufweist und dient im wesentlichen zur flexiblen Begrenzung eines Giesshohlraumes, in dem für die Anpassung des Gerätes an einen individuellen Gehörgang ein Körper gegossen wird.

Es sind verschiedentlich Hörgeräte beschrieben worden, die durch Giessen eines Körpers in einem individuellen Gehörgang oder in einem Modell eines solchen Gehörgangs für eine bestimmte Person individualisiert werden. Wenn das Giessen eines solchen Körpers im wesentlichen der letzte Herstellungsschritt und einfach, das heisst ohne komplizierte Hilfsmittel, durchführbar ist, kann ein derartiges Hörgerät in einem generellen, das heisst noch nicht an einen individuellen Gehörgang angepassten Zustand an Hörberater ausgeliefert werden. Der Hörberater kann dann das Gerät an den Gehörgang der Person anpassen, das heisst den Körper giessen, und das fertige Gerät eigentlich nach einer einzigen Sitzung an diese Person zum Tragen abgeben.

Eine derart einfache Individualisierung eines Hörgerätes bedingt vor allem, dass möglichst alle der Hörfunktion dienenden Bestandteile (Mikrophon und/oder Empfangsspule, Verstärkerchip und Lautsprecher) im generellen Hörgerät bereits eingebaut sind und dass dieses generelle Hörgerät einen Giesshohlraum aufweist, in dem der individuelle Körper gegossen werden kann derart, dass der Körper nach dem Giessen nicht nachbearbeitet werden muss.

Eine Anpassung an einen individuellen Gehörgang ist wichtig für teilweise im Gehörgang getragene Hörgeräte ("In-The-Canal-Geräte" oder ITC-Geräte) und insbesondere für ganz im Gehörgang getragene Hörgeräte ("Completely-In-the-Canal-Geräte" oder CIC-Geräte). Derartige Geräte haben im wesentlichen die Form eines unregelmässigen Kegelstumpfes oder Zylinders mit einer gegen das Ohrinnere gerichteten, inneren Stirnfläche, einer gegen aussen gerichteten, äusseren Stirnfläche und einer Mantelfläche, wobei lediglich die Mantelfläche mit dem Gehörgang in Berührung kommt und daher nur diese Mantelfläche an die Form eines individuellen Gehörganges angepasst sein muss.

Hörgeräte, die die Bedingungen einer einfachen Individualisierbarkeit erfüllen, sind beispielsweise beschrieben in der Publikation EP-629101 und in einer Parallelanmeldung zur vorliegenden Anmeldung (Schweizer Anmeldung Nr. 1859/96). Die in beiden Fällen beschriebenen Hörgeräte weisen in ihrem generellen Zustand eine die äussere Stirnfläche definierende Frontplatte mit einer Batterieöffnung auf und weitere mindestens zum Teil tragende Elemente, durch die insbesondere der Lautsprecher in einer relativ zur Frontplatte de-

finierten Position, das heisst, mindestens in einem festen Abstand zu dieser, gehalten wird, derart, dass diese weiteren Elemente und/oder die Ausgangsseite des Lautsprechers im wesentlichen die innere Stirnfläche des Gerätes darstellen. Als Mantelfläche weisen die Geräte eine im wesentlichen schlauchförmige, dehnbare Membran auf, die rund um die äussere Stirnfläche (Frontplatte) und rund um die innere Stirnfläche (gebildet durch Lautsprecher und/oder weitere Elemente) derart befestigt ist, dass sie zusammen mit Frontplatte und Lautsprecher und/oder weiteren Elementen im Bereich der inneren Stirnseite einen dichten Giesshohlraum bildet, der durch eine Eingiessöffnung im Bereiche der Frontplatte mit einer Giessmasse ausgiessbar ist. Das generelle Gerät wird für das Giessen des Körpers im Gehörgang des potentiellen Trägers oder in einem entsprechenden Modell positioniert. Die Membran legt sich beim Giessen des Körpers eng an die Gehörgangswand an, sodass der gegossene Körper des derart individualisierten Gerätes genau an den Gehörgang angepasst ist und auf seiner Mantelfläche die Membran trägt.

An eine die Mantelfläche eines Hörgerätes bildende Membran müssen verschiedenste Anforderungen gestellt werden:

- Die Membran muss derart dehnbar sein, dass sie sich beim Giessen des Körpers faltenlos und sehr eng an die Gehörgangswand (oder an die Wand eines entsprechenden Modells) anlegt.
- Die Membran muss als Kontaktelement des Hörgerätes mit der Haut des Gehörganges für einen dauernden, engen Hautkontakt geeignet, das heisst in einem hohen Grad hautkompatibel sein.
- Die Membran muss eine genügende mechanische Festigkeit aufweisen, damit das generelle Gerät (mit leerem Giesshohlraum, d.h. ohne Körper) problemlos hergestellt und sicher handhabbar ist.
- Die Membran muss einfach an anderen Bestandteilen des Hörgerätes befestigbar sein.

Ferner zeigt es sich, dass Membranen, die derart porös sind, dass sie für Luft durchlässig, für eine Giessmasse zum Giessen des Körpers jedoch undurchlässig sind, nicht nur beim Giessen des Formkörpers sondern auch bezüglich Tragkomfort Vorteile aufweisen.

Zur Befestigung der Membran an der Frontplatte und im Bereiche der inneren Stirnfläche am Lautsprecher und/oder an tragenden Elementen des Gerätes sind Spannelemente (Fixierringe oder mit entsprechenden Öffnungen versehene Schliesselemente, die sich über die ganzen Stirnflächen erstrecken) vorgeschlagen worden oder direktes Verkleben oder Verschweissen der Membran mit der Frontplatte und mit tragenden Elementen im Bereiche der inneren Stirnfläche. Es zeigt

sich nun, dass insbesondere für CIC-Geräte, die extrem klein sind, die Befestigung der beschriebenen Membranen mit den beschriebenen Befestigungsmitteln und Befestigungsverfahren ein eher schwierig durchzuführender und aufwendiger Arbeitsschritt ist. Der Grund dafür liegt in der Empfindlichkeit der sehr dünnen (ca. 0,2 mm) Membran und in der Kleinheit der separaten Befestigungsmittel.

Es ist nun die Aufgabe der Erfindung, eine Membran für ein ITC-Hörgerät oder ein CIC-Hörgerät zu schaffen, die einfacher an anderen Teilen des Gerätes befestigbar ist als entsprechende Membranen gemäss dem Stande der Technik.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Membran wie sie durch die Patentansprüche definiert ist.

Die erfindungsgemässe Membran macht sich die Tatsache zunutze, dass die Kraft, die notwendig ist, um ein Material zu dehnen, bzw. die elastische Kraft, die das gedehnte Material ausüben kann, nicht nur von den Materialeigenschaften sondern auch von der Dicke (Wandstärke) des Materials abhängig ist. Die erfindungsgemässe Membran weist dementsprechend Bereiche verschiedener Wandstärke als Bereiche für verschiedene Funktionen auf. Bereiche mit höherer Wandstärke (höhere elastische Kraft) dienen insbesondere als elastische Befestigungsmittel; Bereiche mit kleinerer Wandstärke (kleinerer Widerstand gegen Dehnung) dienen insbesondere als dehnbare Giesshohlraum-Begrenzung. Zusätzlich können auch weitere Bereiche mit weiteren Wandstärken für weitere Funktionen vorgesehen werden.

Das heisst mit anderen Worten, dass in der erfindungsgemässen Membran Befestigungsmittel direkt integriert sind, woraus im wesentlichen zwei Vorteile erwachsen: erstens ist die Befestigungsposition der Membran genau definiert und unabhängig vom einzelnen Verlauf des Befestigungsvorganges, und zweitens fällt ein weiterer, separat zu handhabender Teil (Spannring) weg. Diese zwei Vorteile führen zu einer beträchtlichen Vereinfachung des Befestigungsvorganges und zu einem einheitlicheren Resultat.

Die erfindungsgemässe Membran wird vorteilhafterweise beispielsweise aus einem Silikonkunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt, wobei die Befestigungsmittel als Bereiche mit einer grösseren Wandstärke mitgegossen werden.

Vorteilhafte Materialien für die erfindungsgemässe Membran sind zum Beispiel thermoplastische Elastomere oder hochdehnfähige Silikon-Kunststoffe (z.B. Zwei-Komponenten-Silikone) mit einer Dehnfähigkeit von über 500% und einer Shore-A-Härte von weniger als 40.

Beispielhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Membran werden anhand der folgenden Figuren im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

**Figuren 1 und 2** schematische Schnitte (parallel zur Achse des Gerätes) durch ein

beispielhaftes Hörgerät mit einer erfindungsgemässen Membran in generellem Zustand (Figur 1), das heisst vor dem Giessen des Körpers, und in individualisiertem Zustand, das heisst nach dem Giessen des Körpers;

**Figur 3**

eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Membran als Schnitt parallel zur Achse;

**Figur 4**

eine beispielhafte Befestigung einer erfindungsgemässen Membran an einer Frontplatte oder einem tragenden Element im Bereiche der inneren Stirnfläche (im Schnitt parallel zur Achse);

**Figur 5**

eine beispielhafte Befestigung einer erfindungsgemässen Membran am Lautsprecher eines Hörgerätes (im Schnitt parallel zur Achse);

**Figur 6**

beispielhafte Befestigungsmittel einer erfindungsgemässen Membran am Lautsprecher eines Hörgerätes, die auch einen Ausgang für einen Ventkanal aufweisen (quer zur Achse geschnitten, Schnittlinie VI-VI in Figur 3);

**Figur 7**

weitere Befestigungsmittel wie Figur 6.

**Figuren 1 und 2** zeigen als schematische Schnitte parallel zur Achse ein Beispiel eines Hörgerätes, das durch Giessen eines Körpers in einem Gehörgang oder einem Gehörgangmodell individualisiert, das heisst an einen individuellen Gehörgang angepasst wird. Für das Giessen des Körpers ist eine die Mantelfläche des Gerätes bildende Membran vorgesehen. Das Hörgerät ist in seinem generellen Zustand (Figur 1), das heisst vor dem Giessen des Körpers, und in seinem individualisierten Zustand (Figur 2), das heisst nach dem Giessen des Körpers, dargestellt. Das dargestellte Hörgerät ist ein CIC-Gerät. Das Gerät selber ist Gegenstand einer Parallelanmeldung zur vorliegenden Anmeldung (Schweizer Anmeldung Nr. 1859/96) und wird aus diesem Grunde hier nicht im Detail beschrieben. Die erfindungsgemässe Membran ist nicht nur an einem Hörgerät, wie es in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, anwendbar, sondern auch an anderen Hörgeräten, die durch Ausgiessen eines Giesshohlraumes individualisiert werden, beispielsweise also auch an einem Hörgerät, wie es in der Publikation EP-629101 beschrieben

5

EP 0 821 543 A2

6

ist.

Das dargestellte Hörgerät weist als der Hörfunktion dienende Elemente beispielsweise ein Mikrophon 10, einen Verstärkerchip 11 und einen Lautsprecher 12 und eine Frontplatte 13 mit einer Batterieöffnung oder mit einem Batteriefach auf, wobei die Frontplatte 13 im wesentlichen die äussere Stirnfläche und die Ausgangsseite des Lautsprechers 12 im wesentlichen die innere Stirnfläche des Gerätes darstellen.

**Figur 1** stellt das Gerät in seinem generellen Zustand dar. Eine Membran 14 erstreckt sich im wesentlichen schlauchförmig von der äusseren zur inneren Stirnfläche und stellt die Mantelfläche des Gerätes dar. Die Membran begrenzt einen Giesshohlraum 15, der beispielsweise durch eine Eingiessöffnung in einer Giessschablone 16 mit einer Giessmasse ausgiessbar ist. Die Giessschablone 16 ist in der Batterieöffnung der Frontplatte 13 positioniert und dient primär dazu, zwischen zu giessendem Körper und Frontplatte ein Batteriefach freizuhalten. Ferner weist das generelle Hörgerät ein vorläufiges Tragelement 18 auf, das an der äusseren und an der inneren Stirnfläche aus dem Gerät ragt und aus diesem nach dem Giessen des Körpers entfernt wird.

Es zeigt sich, dass das Gerät in seinem generellen Zustand nicht unbedingt ein sich axial durch das Gerät erstreckendes, tragendes Element braucht. Es genügt auch, durch ein flexibles, den Abstand zwischen der inneren und der äusseren Stirnseite limitierendes Element, das ebenfalls nach dem Giessen des Körpers entfernt werden kann.

**Figur 2** stellt das gleiche Gerät dar wie Figur 1 aber in seinem individualisierten Zustand, das heisst nach dem Giessen des Körpers. Das individualisierte Gerät unterscheidet sich vom generellen durch den Körper 20, durch das Fehlen des vorläufigen Tragelementes (bzw. des längenbeschränkenden Elements), durch dessen Entfernung ein Ventkanal 21 durch das Gerät entstanden ist, und durch die die Giessschablone ersetzende Batterie 19 und den Batteriedeckel 22. Die Membran 14 bildet im wesentlichen immer noch die Mantelfläche des Gerätes und liegt eng am Körper 20 an.

**Figur 3** zeigt eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Membran 14 im Schnitt parallel zur Achse. Die Membran ist im wesentlichen schlauchförmig und weist eine äussere Öffnung 30 und eine innere Öffnung 31 auf. Rund um die beiden Öffnungen sind äussere Befestigungsmittel 32 und innere Befestigungsmittel 33 angeordnet, die im wesentlichen die Form von Verdickungen also von Bereichen haben, in denen die Wandstärke grösser ist als in einem zentralen Bereich 34 der Membran. In dem dargestellten Beispiel sind die äusseren Befestigungsmittel 32 als elastischer Ring ausgebildet, der zur Befestigung der Membran an einer Frontplatte beispielsweise in einer entsprechenden Nut dieser Frontplatte positioniert wird, in der er in vorteilhafterweise etwas gespanntem Zustand liegt. Die inneren Befestigungsmittel 33 haben die Form eines in-

nen gestuften Schlauches, dessen innere Öffnung auf einen Lautsprecher abgestimmt ist, derart, dass ein in dieser Öffnung positionierter Lautsprecher den Schlauch elastisch dehnt und dadurch festgehalten wird.

Der zentrale Bereich 34 der Membran wird beim Giessen des Körpers gedehnt. Zur Vergleichsmässigung dieser Dehnung kann dieser Bereich 34 ein Muster von weiteren Bereichen mit einer erhöhten Wandstärke aufweisen, wobei aber die Wandstärke in diesen Bereichen bedeutend kleiner ist als in den Bereichen der Befestigungsmittel. Ein derartiges Muster besteht beispielsweise aus gegen innen gerichteten, linienförmigen Verdickungen 35, die sich um den Umfang der schlauchförmigen Membran erstrecken.

Durch ein derartiges Muster von Verdickungen können unvorteilhafte Effekte, die durch Schwachstellen in der Membran erzeugt werden, verhindert werden. Weist eine Membran ohne derartige Verdickungen eine Schwachstelle auf, wird sie im Anfangsstadium des Giessens durch den entstehenden Druck nur an dieser Stelle gedehnt, wodurch diese Stelle weiter geschwächt und noch weiter gedehnt wird. Es können sich derart sehr unerwünschte Buckel bilden. Da die Verdickungen des genannten Musters eine höhere Wandstärke aufweisen, hat eine entsprechende Schwachstelle einen bedeutend kleineren Einfluss auf ihre Dehnbarkeit, so dass ein Muster derartiger Verdickungen die genannten, unerwünschten Effekte verhindert.

Wenn Verdickungen, wie sie in der Figur 3 als sich in Form von Ringen um den inneren Umfang der Membran erstreckende Rippen dargestellt sind, sich auf der Membranninnenseite in axialer Richtung erstrecken und entsprechend dimensioniert sind, können sie neben der die Ausdehnung der Membran vergleichmässigenden Wirkung als weitere Funktion auch die Längenbeschränkung des Hörgerätes übernehmen. Diese Funktion ist sehr wichtig, da unbedingt zu verhindern ist, dass das Hörgerät sich während dem Giessens des Körpers durch eine entsprechende Längsdehnung der Membran verlängert und dadurch an das Trommelfell stösst. Wenn die Längenbeschränkung absolut zuverlässig von der Membran übernommen werden kann, kann nicht nur wie weiter oben erwähnt auf das vorläufige Tragelement sondern auch auf ein axial verlaufendes längenbeschränkendes Element verzichtet werden.

Typische Wandstärken für eine schlauchförmige Membran, wie sie in der Figur 3 dargestellt ist, sind beispielsweise:

- zentraler Bereich: 0,1 bis 0,3 mm
- äussere Befestigungsmittel:  $\geq 0,5$  mm
- innere Befestigungsmittel:  $\geq 0,5$  mm
- Muster von Verdickungen im zentralen Bereich: 0,2 bis 0,5 mm (ca. um Faktor 2 grösser als übrige Wanddicke des zentralen Bereiches).

Weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäs-

sen Membran, die aus der in der Figur 3 dargestellten Ausführungsform ableitbar sind; weisen beispielsweise nur im Bereiche der äusseren Öffnung Befestigungsmittel auf, während der Bereich der inneren Öffnung beispielsweise durch Verkleben oder Verschweissen an weiteren Elementen des Hörgeräts befestigt wird. Es können im Bereiche der inneren Öffnung auch Befestigungsmittel vorgesehen sein, die, wie die dargestellten äusseren Befestigungsmittel, einen Befestigungsring darstellen, der in einer Nut entsprechender innerer Tragelemente des Gerätes positioniert wird. Die äusseren und/oder inneren Befestigungsmittel können auch anstatt durch Formschluss (Ring in Nut) ohne oder mit elastischer Dehnung durch Stoffschluss (Verkleben oder Verschweissen) an anderen, entsprechend geformten Bestandteilen des Hörgerätes befestigt sein.

**Figur 4** zeigt in einem grösseren Massstab die äusseren Befestigungsmittel der Membran gemäss Figur 3. Es sind Teile der Frontplatte 13, des Körpers 20 und der Membran 14, insbesondere die äusseren Befestigungsmittel 32 und der zentrale Bereich 34 sichtbar. Aus der Figur ist ersichtlich, dass durch entsprechende Formung der Verdickung zwischen Membran 14 und Frontplatte 13 eine sehr kontinuierliche Form erzeugt werden kann.

Zwischen äusserem Befestigungsmittel 32 in Form einer Randverdickung und dem dünnen, zentralen Bereich der Membran ist ein kontinuierlicher Übergangsbereich 36 vorgesehen. Dieser erhöht die Stabilität der Membran in diesem Übergangsbereich und erhöht die Festigkeit einer Verbindung zwischen Frontplatte 13 und Körper 20, wenn dieser aus einem Material gegossen wird, das während dem Giessen mit dem Membranmaterial eine stabile Verbindung eingeht, beispielsweise durch Verankerung der Giessmasse in Poren der Membran oder durch eine adhäsiv/chemische Verbindung zwischen Giessmasse und Membran.

**Figur 5** zeigt eine weitere Ausführungsform von inneren Befestigungsmitteln 33 integriert in eine Membran 14. Es sind der Lautsprecher 12 und Teile der Membran 14, insbesondere die inneren Befestigungsmittel 33 und der zentrale Bereich 34 sichtbar. Ferner ist eine perforierte Schutzkappe 37 gezeigt, die mit Hilfe eines Schnappverschlusses formschlüssig auf dem äussersten Rand der Befestigungsmittel 32 aufsitzt, welcher Rand als Formschlussmittel 39 ausgebildet ist. Die Schutzkappe 37 hat die Funktion, den Lautsprecherausgang vor Verschmutzung durch Cerumen zu schützen. Die eigentlichen Befestigungsmittel 32 haben die Form eines elastischen Schlauches, der vorteilhafterweise eine Stufe 38 aufweist. Der Schlauch und die Stufe sind derart dimensioniert, dass der Lautsprecher bis auf die Stufe einführbar ist, wobei der Schlauch derart gedehnt wird, dass der Lautsprecher durch die elastische Kraft des gedehnten Schlauches in dieser Position gehalten wird.

Wie bereits weiter oben erwähnt, wird die erfindungsgemässe Membran vorteilhafterweise in einem

Spritzguss-Verfahren hergestellt. In einem derartigen Verfahren ist es auch möglich, beschränkt verschiedene Materialien aneinander zu giessen, derart, dass zwischen den verschiedenen Materialien sehr stabile Fließsnähte entstehen. Es ist nun möglich, insbesondere im Bereich von inneren Befestigungsmitteln, wie sie in der Figur 5 dargestellt sind, beispielsweise für die Formschlussmittel 39 ein leicht härteres Material einzusetzen als für den Rest der Membran.

Ein beispielhaftes Materialpaar für die Herstellung der Befestigungsmittel 33 und der Formschlussmittel 39 ist das folgende:

- Membran und Befestigungsmittel: thermoplastische Elastomere oder hochdehnfähige Silikone
- Formschlussmittel: Polyamid

**Figuren 6 und 7** zeigen noch Schnitte quer zur Achse (Schnittlinie VI-VI in Figur 3) durch beispielhafte Ausführungsformen von inneren Befestigungsmitteln wie sie für das Hörgerät gemäss Figuren 1 und 2 notwendig sind. Das Hörgerät gemäss Figuren 1 und 2 hat in seinem generellen Zustand ein beide Stirnflächen überragendes, vorläufiges Tragelement (18 in Figur 1) oder ein entsprechendes, flexibles Längenbeschränkungsmittel, welche beide nach dem Giessen des Körpers aus dem Gerät herausgezogen werden. Tragelement oder Längenbeschränkungselement brauchen an beiden Stirnseiten Öffnungen, welche Öffnungen im individualisierten Bereich die Öffnungen des Ventkanals darstellen. Die Befestigungsmittel gemäss Figuren 6 und 7 weisen zusätzlich zu ihren der Funktion der Befestigung der Membran am Lautsprecher (innere Stirnfläche) dienenden Merkmalen auch die innere Öffnung des Ventkanals auf.

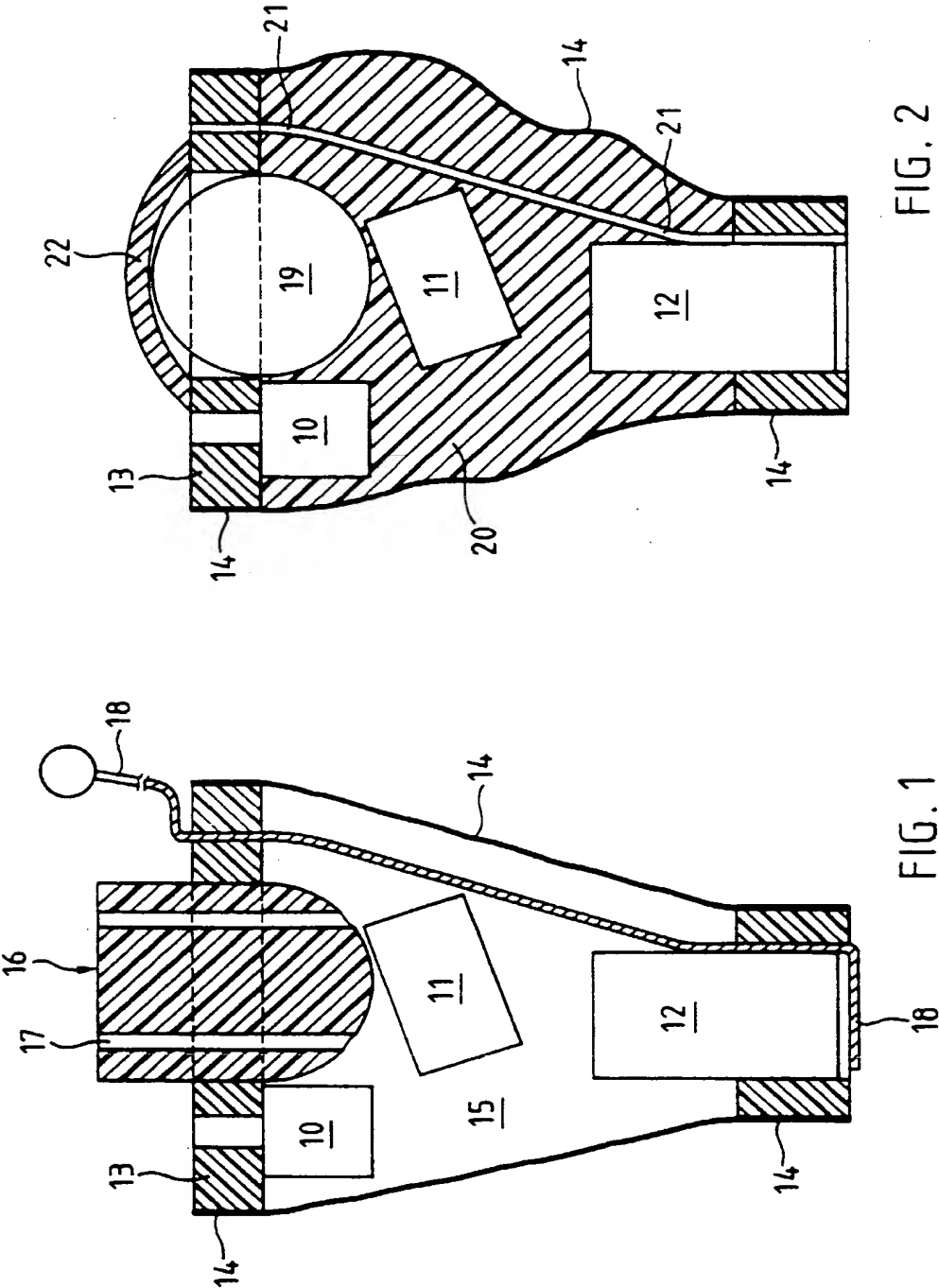
In beiden Figuren 6 und 7 zeigen die wiederum schlauchförmigen Befestigungsmittel 33, die gemäss ihrer Doppelfunktion eine erste Öffnung 40 für den Lautsprecher und eine zweite Öffnung 41 für den Ventkanal bzw. für das vorläufige Tragelement oder Längenbeschränkungselement aufweisen. In der Figur 6 ist die zweite Öffnung 41 als separate Öffnung vorgesehen, in der Figur 7 als Ausbuchtung der ersten Öffnung 40. In beiden Fällen kann in der zweiten Öffnung 41 eine Hülse vorgesehen sein, wobei die Hülse im Falle gemäss Figur 7 vorteilhafterweise am Lautsprecher zusätzlich befestigt ist, beispielsweise durch Verklebung.

## 50 Patentansprüche

1. Im wesentlichen schlauchförmige, dehnbare Membran (14) mit einer äusseren Öffnung (30) und einer inneren Öffnung (31) für ein Hörgerät, das die Form eines unregelmässigen Kegelstumpfes oder Zylinders mit einer äusseren Stirnfläche, einer inneren Stirnfläche und einer Mantelfläche aufweist und das durch Giessen eines Körpers (20) individualisierbar

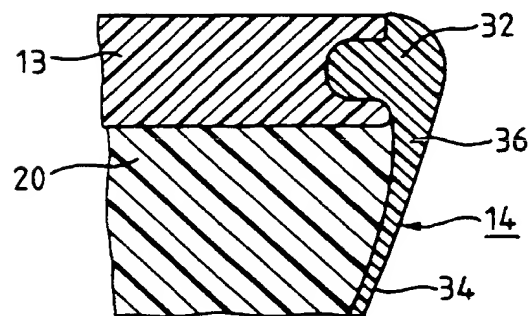
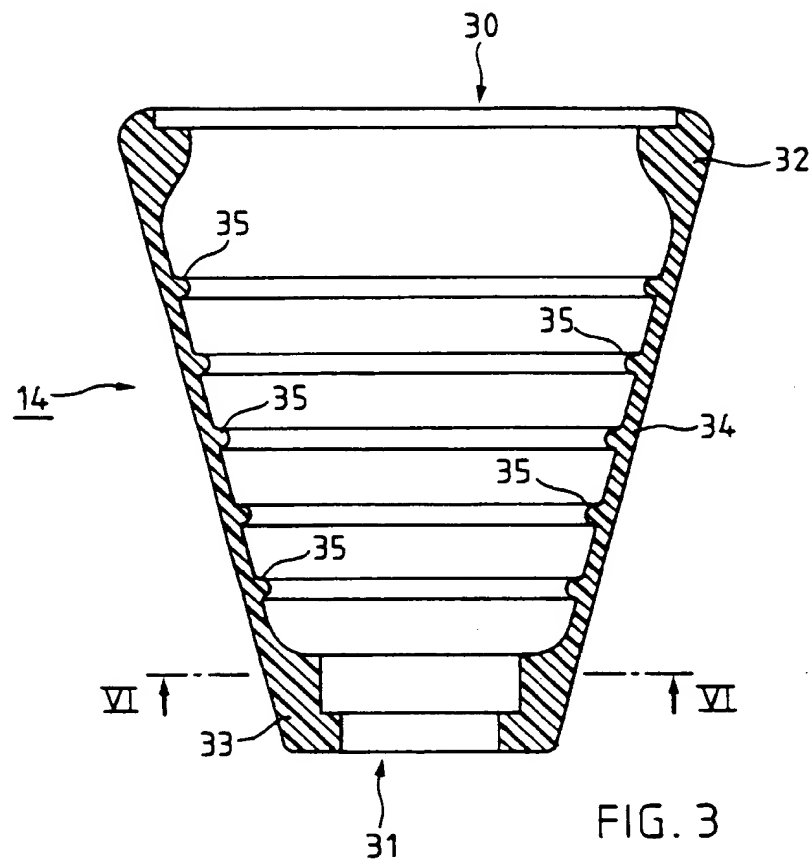
- ist, wobei die Membran (14) rund um die beiden Stirnflächen an weiteren Bestandteilen des Gerätes (13, 12) befestigt ist und die Mantelfläche des Gerätes bildet, **dadurch gekennzeichnet** dass die Membran (14) Bereiche verschiedener Wandstärke aufweist.
2. Membran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zur Befestigung an Bestandteilen des Hörgerätes mindestens im Bereiche ihrer äusseren Öffnung (30, 31) Befestigungsmittel (32) in Form einer sich um die Öffnung (30, 31) erstreckenden, ringförmigen Verdickung aufweist. 5
  3. Membran nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zur Befestigung an einem Lautsprecher (12) des Hörgerätes im Bereich ihrer inneren Öffnung (31) Befestigungsmittel (33) in Form einer schlauchförmigen Verdickung aufweist. 10
  4. Membran nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zur Positionierung des Lautsprechers (12) auf der Innenseite der schlauchförmigen Verdickung eine Stufe (38) aufweist. 15
  5. Membran nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äusserste Bereich der schlauchförmigen Verdickung zur Befestigung einer Schutzkappe (37) als Formschlussmittel (39) ausgebildet ist. 20
  6. Membran nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formschlussmittel (39) aus einem weniger dehnbaren Material besteht als der Rest der Membran. 25
  7. Membran nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die schlauchförmige Verdickung neben einer ersten Öffnung (40) für den Lautsprecher (12) eine zweite Öffnung (41) für einen Ventkanal aufweist. 30
  8. Membran nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Öffnung (41) eine Ausbuchtung der ersten Öffnung (41) ist. 35
  9. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie in einem zentralen Bereich ein Muster von Verdickungen aufweist. 40
  10. Membran nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdickungen linienförmig sind und sich um den inneren Umfang der Membran erstrecken. 45
  11. Membran nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdickungen sich in axialer Richtung erstrecken und der Längenbeschränkung der Membran in axialer Richtung dienen. 50
  12. Membran nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die linienförmigen Verdickungen eine Wandstärke aufweisen, die etwa zwei mal so gross ist wie die Wandstärke der Membran zwischen den Verdickungen. 55
  13. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aus einem thermoplastischen Elastomeren oder aus einem hochdehnfähigen Silikon-Kunststoff besteht.
  14. Membran nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie an ihren dünnsten Stellen eine Wandstärke von 0,1 bis 0,3 mm hat.
  15. Membran nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie durch ein Spritzgussverfahren aus einem oder mehreren Materialien hergestellt ist.

EP 0 821 543 A2





EP 0 821 543 A2



EP 0 821 543 A2

